

特集②

ブロードバンド時代における
デジタルコンテンツ流通と著作権保護技術

情報通信ユニット 山崎 哲也

はじめに

デジタル技術の発達、パソコンの高性能化と急速な普及により、ソフトウェア、文章、写真、絵画、音楽、映像など様々なコンテンツがデジタル化され、これらデジタルコンテンツがインターネットなどのネットワーク上で広く流通している。さらにADSLに代表されるインターネットアクセス回線のブロードバンド化により、従来より飛躍的に大データ量、高品質のデジタルコンテンツをネットワーク上で流通させることが現実になりつつなる。特に音楽、映画、TVドラマなどのエンターテインメント系コンテンツの流通は、ブロードバンドネットワーク普及への推進役として重要であり、ビジネス的にもB2C（Business To Consumer）分野の大きな市場となる

と予想されている。また、デジタル放送とネットワーク通信を組み合わせた新しいサービスや、それに対応した新しいハードウェアの普及も期待される。

その一方で、デジタルコンテンツにはコピーが容易で、かつコピーの際の劣化がほとんどない、ネットワーク上での流通が容易という特徴がある。そのため違法コピー・海賊版は従来から大きな問題であったが、違法コピーがネットワーク上で大量に流通するようになり問題が深刻になっている。

ネットワーク上におけるデジタルコンテンツ市場を拡大するには、このような違法コピーの作成と流通を抑制する、著作権保護技術が重要となる。一方、著作権保護が行き過ぎると、消費者にとっ

て魅力のないサービスとなりかねない。

同時に著作権に関してブロードバンド時代にふさわしい法体系及び社会システムも必要とされるだろう。

本論文では、B2C分野におけるエンターテインメント系コンテンツ（書籍、音楽、映画等）の著作権保護技術を中心に、著作権法の動向についても考察する。なお、著作権には楽曲や小説などを創作した者が持つ狭義の著作権と、編曲、脚本化、編集など著作物の翻案者、演奏者や俳優などの実演家、レコードや映画などの作成者に与えられる著作隣接権があり、さらに細分化した定義があるが、ここでは著作権、著作隣接権を含む広義の著作権を対象にする。

デジタルコンテンツ流通の現状

ブロードバンドの普及と実力

ISDN（64kbps/128kbps）より速い通信速度を持つブロードバンド接続サービスではCATV、ADSLが順調に増加しており、特にADSLは2001年半ばから急速にユーザを増やしている（図表1）。一方、10Mbpsを越える光接続は、サービスの提供地域が限定されていることもあり、ユーザは2002年3月末で2.6万加入者（総

務省速報値）とまだ少数であるが、今後提供地域の拡大とともに急速に増加することが予想される。

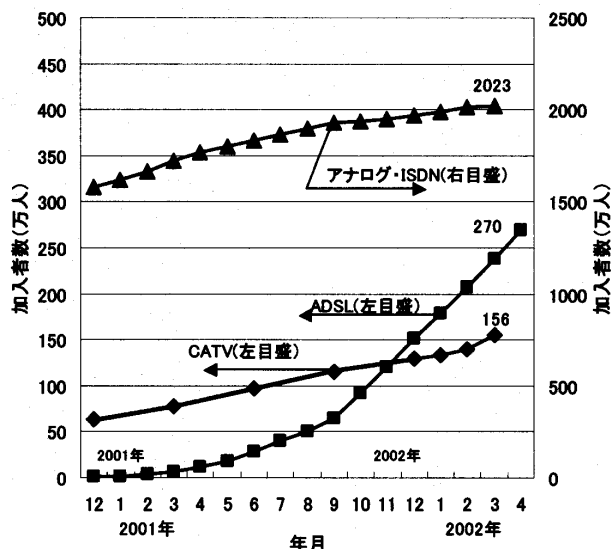
現在中心となっているADSL、CATVでの接続サービスは数百kbps～数Mbps程度の通信速度であるが、画像圧縮技術などと組み合わせると、TVに近い動画の配信が可能である。より高速な光接続が普及すれば、HDTV並の動画配信も可能になる（図表2）。

このような状況を受けて、ISP（Internet Service Provider）やコ

ンテンツホルダー（映画会社、TV会社、レコード会社など、コンテンツの作成、保有者）は音楽、映像、書籍などのデジタルコンテンツを配信するサービスを開始している（図表3）。ブロードバンド用に作成されたインタラクティブ性を持つコンテンツや数分のショートドラマ、韓国映画のようなニッチ分野のコンテンツの配信も始まっている。

元々映画や音楽、ソフトウェアといったコンテンツは、ネットワ

図表1 インターネット接続サービス利用者の推移



ータを簡単にインターネット上で公開、交換できるようになる。

米国では、RIAA（全米レコード協会）が中心となってナップスターなどのP2Pサービス会社を訴え、著作権料の支払い、違法コピーのサーバからの排除などを要求している。日本でも最近ナップスターと同様なサービスを行おうとした日本MMO社がレコード会社などの提訴によりサービス停止の判決を受けている。なお、オンラ

インでの違法コピー流通がどの程度かは不明であるが、RIAAは裁判において、ナップスターには一日当たり30万回のアクセスが行われていると述べている。また、コンピュータソフトウェア著作権協会（ACCS）及び日本レコード協会（RIAJ）の調査では、2002年1月までのP2Pサービスによる音楽ファイルの累計ダウンロード数を7500万と推定している。

ただし、P2Pサービス自体は違

法ではなく、むしろ注目されている技術であり、違法コピー問題で規制が行われるようなことがあると、インターネット自体の発展にも悪影響があると考えられる。一方コピーした著作物をインターネット上に公開することは、後述するようにWIPO（世界知的所有権機関）の条約で規制されており、日本のようにこの条約に対応した法律を持つ国では違法である。

著作権保護技術

DRM (Digital Right Management system)

従来の著作権保護技術は家庭用録画・録音機器に対するコピープロテクション技術が主流であった（図表4）。一方、ブロードバンド時代におけるネットワークでのデジタルコンテンツ流通においては、コピープロテクションに加えて、ネットワーク上での流通時、エンドユーザでの使用時、記録媒体へのコピーなどのいずれの段階においてもコンテンツのデジタルデータが露出しないようにする必要がある。なぜなら、一度デジタルデータが露出し、記録されてしまえば、それを複製し、ネットワーク上で流通させるのはたやすい

ことだからである。さらに、保護が破られた場合の対応や違法コピー流通を防止することも必要である。そのためには、配信元からユーザ端末、さらに出力機器や記録メディアまで含めた保護システムが必要になる。このような一連のシステムはDRM（Digital Right Management system デジタル著作権管理システム）と呼ばれる（図表5）。図表6に代表的なDRM技術を示す。

ただし、メモリーカードなどハードウェア側の対応が必要な部分と、ネットワーク・ユーザ端末間の部分での連携が十分でなく、使用するメモリーカードごとに別ライセンスが要求される場合が出ている。

また、デジタルディスプレイな

どへの出力に関しては、DRMとは別に出力に使われるコネクタ（USBやIEEE1394）の仕様として、コネクタ間の認証や暗号化技術の標準化が進められている。

DRMが破られた場合の対策

どのように強固なDRMでも破られる可能性はある。DRMが破られ、違法コンテンツがネットワーク上に流出した場合、以下のような対策が必要となる。

- ①違法コンテンツをネットワーク上で検出
- ②サーバ等での違法コンテンツフィルタリング、ブロッキング
- ③利用者端末での違法コンテンツフィルタリング、ブロッキ

図表4 従来の主なコピープロテクション技術

名称	対象	概要	規格団体
マクロビジョン	VHSビデオ、DVD	アナログビデオに付加した信号により、コピーを認識し、その再生時に画像に乱れを発生させる。	米 Macrovision
SCMS (Serial Copy Management System)	MD, DAT, CD-RAM, DVD等	デジタル音楽においてデジタル→デジタルのコピーを一世代に限定。	ソニー他
CSS (Content Scrambling System)	DVD-Video	コンテンツを暗号化し、直接のデジタルコピーを作成できなくする。	DVD Copy Control Association
CPPM (Content Protection for Pre-recorded Media)	DVD-Audio	CSSを強化した物。	同上
CDS	CCCD (Copy Control CD)	PCでのリッピング（音楽データの抜き取り）を防止するため、ファイルデータの一部を変更した物。CDプレーヤでは演奏可能。	米 Midbar-Tech

出所：ホームネットワーク（松下温 他、裳華堂）、その他から動向センタ作成

ング

④流出元の確定

⑤鍵・ライセンスの使用停止と更新

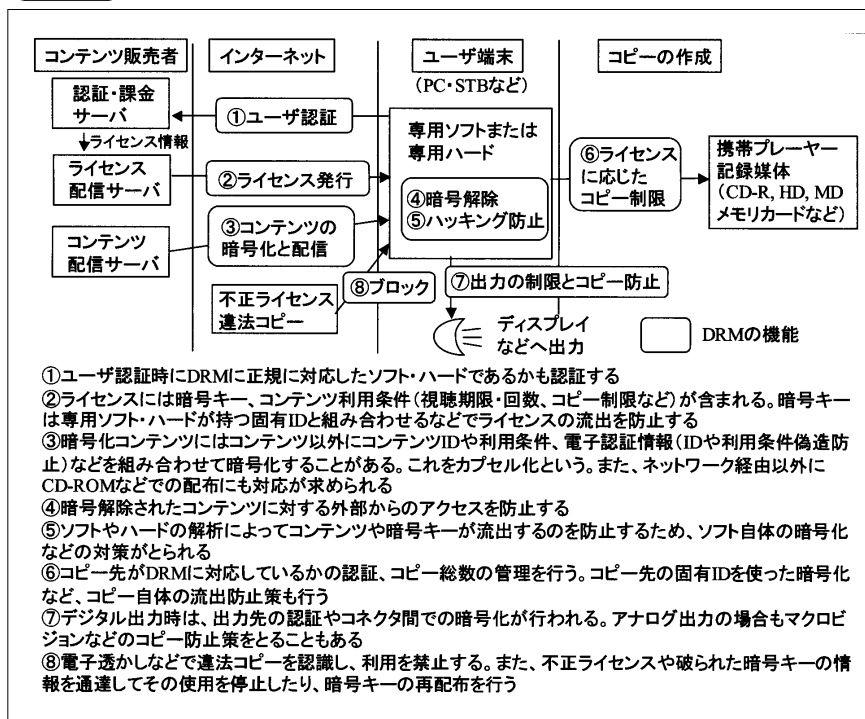
①は自動巡回ソフトによる検出が中心になるが、ファイル名、拡張子などが変更されると検出は困難である。②は①で発見されたファイルをISPなどのサーバ上で監視、ブロックを行うが、これもファイル名などを変更されると検出は困難である。③はコンテンツ内に何らかの制御信号・IDを埋め込み、それを検出する必要がある。④は鍵、またはコンテンツにユーザや再生システムのIDを埋め込むことが必要である。

最も望ましいのは、あらかじめ何らかのIDや制御信号をコンテンツに埋め込み、これを元に検出やブロックを行うことである。IDにユーザ情報が含まれていれば流出先の確定も容易である。コンテンツに埋め込んだIDなどを容易に除去されないようにするため、後述する電子透かし技術が用いられる。

⑤では不正流出したコンテンツや対応する鍵に対して失効リストの発行、鍵の更新を行い、不正流出を行ったユーザ（システム）に対しても利用禁止処置などが必要である。これらは自動的に行われることが望ましい。多くのDRMではライセンス配信サーバなどに接続するとともにこれらの失効リストを更新するシステムになっている。

全体として携帯電話やSTBなどの専用ハードに基づいたDRMは比較的破られにくいだが、機器が普及しなくては意味がない。また、破られた場合に、改良・世代交代が難しいという問題がある。一方、PCなどのソフトウェアを中心としたDRMは比較的破られやすいが、改良・世代交代したソフトをインターネットで配布するなど、

図表5 著作権保護システム（DRM）の概要



出所：出所：（社）日本レコード協会HP（www.riaj.or.jp/sdmi/sdmi2.html）等から動向センタ作成

図表6 主な DRM 技術

企業名（技術名）	概要
Microsoft（WDRM；Windows Media Rights Manager）	Windows Media Technology（WMT）の一部。コンテンツの再生には、復号鍵や利用条件を含むライセンスをコンテンツとは別に入手することが必要。ライセンスを他の端末にコピーしコンテンツを再生することは不可。
InterTrust（MetaTrust Utility）	米国のベンチャー企業。Real Networksが採用。アクセス管理および課金分配を示す情報をコンテンツと共に暗号化して配信。使用時にアクセス条件を調べると共に、課金情報をセンタに送信・処理。
IBM（EMMS；Electronic Media Management System）	コンテンツのマスタリング機能、コンテンツをEMMSフォーマットで保存・配信するためのホストツール、オンラインショップの販売支援ツールなど5つのソフトウェアにより構成。
ソニー（Open MG/Magic gate）	ソニーが開発した著作権保護技術。MDやメモリースティックとの連携が可能。IBMのEMMSとの互換性あり。
富士通、日立他（UDAC；Universal Distribution with Access Control）	超流通（コンテンツとライセンスを独立して流通する）に対応。PC向けソリューションのほか、セキュアMMC（マルチメディアカード）を記録媒体に使用。
Intel、IBM、松下、東芝（CPRM；Content Protection for Recordable Media）	ハードディスクやメモリーカードなどのハードウェアに組み込む著作権保護技術。SDAirとしてSDメモリーカードに使用されている

出所：経産省デジタルコンテンツのネットワーク流通市場形成に向けた研究会報告書、各団体HPなどより動向センタ作成

対策は比較的容易である。

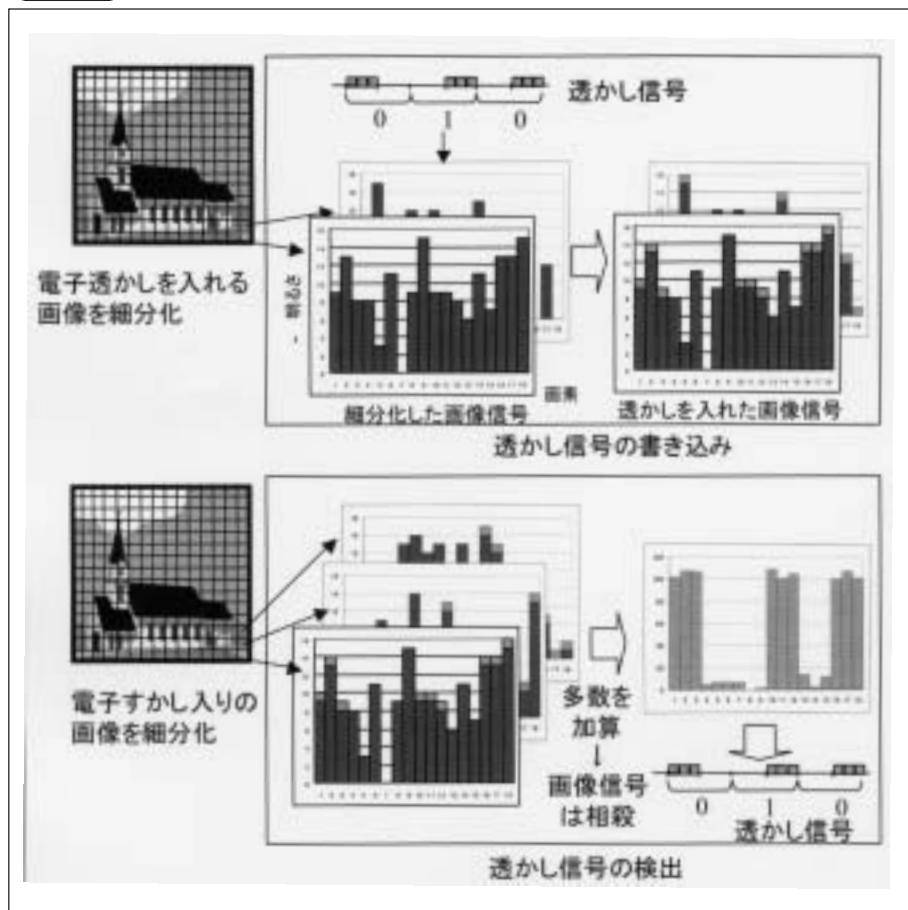
DRMの主要な目的は、専門知識をもたない一般ユーザが手軽に違法コピーを行うこと（カジュアルコピーと呼ばれる）を防止することである。完全なDRMを求めるとコストが高くなりすぎる、ユーザにとっての使い勝手が悪くな

るなどの問題が発生する。そのため、DRMが破られた場合に被害を拡大しないようにする対策が重要になる。

電子透かし技術

電子透かし技術は、コンテンツ

図表7 電子透かしの原理



出所：日立製作所へのインタビューなどから動向センタ作成

と不可分の形で何らかの信号を埋め込む技術で、上述のようなコピー制御信号や違法コピー検出信号、コンテンツのユニークID、著作者、使用者などのIDを埋め込むことができ、違法コピー流通の対策に有効な技術である。不可視透かし（人間の感覚ではわからないもの）と、「サンプル」表示や著作者表示をする可視透かしがある。著作権保護には不可視透かしが主に使用されている。

図表7に電子透かしの原理を示す。不可視透かしの透かし信号は、コンテンツ信号を時間や平面に細かく分割し、各断片に書き込まれる。透かし信号は絶対値ではなく、たとえば連続する2つの区画を比較した場合にどちらが高い信号を持っているかと言った、相対的な形で書き込まれる。読みとる場合は分割周期で信号を重ねると、元のコンテンツの信号はランダム信

号となっていく消しあうが、透かしの信号は強めあうので、これを検出することができる（これ以外にも様々な方法がある）。

データ圧縮や拡大・縮小、切り取りなどの画像処理が行われた場合でも透かしが失われないような耐久性が重要で、同時に正規使用時にユーザが感じ取れないようにする必要がある。この二つの要求は相反する物であるため、信号を加える方法や強度（たとえば元データの変化が激しい所では強い信号を、変化が少ないところでは弱い信号を入れる）など、各メーカーが技術的な工夫を行っている。それでも画像の部分部分を少しずつ歪める処理（ランダムベンディング）等には、まだ十分な耐性がない。また、書き込める信号量は通常数百バイト程度である。

現時点では、コストの問題やDVDのようなパッケージ商品へ

適用するための標準化問題など解決すべき点が多いが、違法コピーの流通を防止するのに効果的な技術であり、早急な実用化が期待されている。また違法コピー配布者が不正を否認できないよう、デジタル署名との組合せや信頼できる第三者機関の保証等の仕組みも必要である。

DRMの標準化動向

DRMは完全な標準化か互換性が確保されていることがユーザの利便性からもコンテンツサービス業者からも望ましいが、実際にはコンテンツやプラットフォーム別に複数のDRMが存在している。図表4にも示したように、PCを中心としたプラットフォームでは複数DRMがデファクトスタンダードを競っている。また、今後、ホームネットワーク（ホームサー

バを中心にした家庭用ネットワーク、AV系と白物家電系がある)の普及に向けて、PCのDRMベンダー各社は自己のDRM技術を他の流通経路に採用するよう働きかけたり、コンテンツ間や流通経路間の互換性を高めたりしている。

音楽についてはRIAAを中心にしたSDMI (Secure Digital Music Initiative) がインターネットを通じた音楽配信および録音・再生機器への仕様をまとめていた。SDMIは1999年にPhase 1としてコピー回数の制限や電子透かしの

採用を含む仕様を発表し、多くのDRMがPhase 1仕様に準拠している。続いてSDMIは、違法コピーされた音楽を電子透かしによって検出し、再生を禁止するPhase 2仕様について検討していたが、とりまとめに失敗し、2001年に解散した。しかし、SDMIの仕様自体は権利者側が要求する一つの基準として今後も引き継がれて行くものと思われる。なお、音楽コンテンツの電子透かしについてはJAS-RAC (日本音楽著作権協会) が2000年にStep2000、2001年に

Step2001のプロジェクト名で推奨技術の選定を進めている。

一方映画などについてはCPTWG (Copy Protection Technical Working Group、コンテンツ事業者、IT企業、家電企業によるコピー管理技術の国際標準化検討の場) やDVD CCA (DVD Copy Control Association、DVDのコピー管理技術の標準化団体) がコピー防止、暗号化について、Video Watermark Group (CPTWGとDVD CCAの合同組織) が電子透かしについての標準化を行っている。

法律面での整備

デジタル化やネットワーク化等に対応した新しい著作権保護に対する著作権所有者の強い要求を反映して、1996年12月にWIPO (世界知的所有権機関) で「WIPO著作権条約」(ソフトウェアへの著作権、コピープロテクション回避の規制、レコードなどのネットワーク上で著作物を送信可能にする権利他) 及び「WIPO実演・レコード条約」(実演家へのネットワーク上で著作物を送信可能にする権利他) が採択された。

これを踏まえて日本では図表8のように著作権法が改正された。これにより、日本は世界でも進んだ著作権法を持つことになった。

一方、米国ではデジタルミレニアム著作権法が1998年に制定され、コピープロテクション回避の規制や、違法コピーをネットワーク上から除去するための手続き(ノーティスアンドテイクダウン)などが決められた。ただし、送信可能化権などは制定されていない。この点については私的コピーに関する社会的な合意 (Fair Use) の範囲内かどうかで議論されている。なお、ノーティスアンドテイクダウンについては我が国でも

「特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示に関する法律」(2001年11月30日公布) で同様の手続きが定められている。

このほか、違法コピーが多いとBSA (Business Software Alliance) などから指摘されている中国は、WTO加盟に伴って著作権法を2001年10月に改正し、日本の公衆送信権や送信可能化権に相当するネットワーク上での著作権規定や被害者救済のための手続き(侵害行為の停止、証拠押収を裁判所に求める)、国外からの賠償についての規定などを制定している

(著作権情報センター、人民網/Nikkei Biz-Tech)。

しかし、インターネットは国境を越えて情報を伝えるため、国内法では違法コピーを規制できない可能性がある。実際P2Pサービス会社の中には規制が厳しい欧米から離れて第三国での存続を目指す会社もある。「WIPO著作権条約」及び「WIPO実演・レコード条約」の加盟国は2002年3月時点でそれぞれ34、30カ国であり、我が国も後者にはまだ加盟していない(著作権情報センター資料) など、国際間の協調はまだ十分とはいえない。

図表8 デジタルコンテンツに関連する日本の著作権法

1997年改正	<ul style="list-style-type: none"> 無線・有線のインタラクティブ送信を「自動公衆送信」と定義し、これを含む公衆への送信全体を「公衆送信」と定義。著作物を公衆送信する権利を著作権者に認めた。公衆送信権には前段階として著作物を送信可能な状態におく送信可能化権も含む 実演家・レコード製作者の送信可能化権を新設
1999年改正	<ul style="list-style-type: none"> コピープロテクション等著作権の技術的保護手段を回避する装置等の製造、頒布を規制 著作権管理情報の不正な改変・除去を規制 映画のみに認められてきた頒布権、上映権を他の著作物に拡大
2000年改正	<ul style="list-style-type: none"> 視聴覚障害者のための著作物の利用について、著作権者の許諾を得なくても利用できる場合を規定 権利侵害に対する裁判手続に関する規定を整備し、侵害抑止力強化のために罰金刑の上限を引上げ(現行300万円→1億円)

出所: 著作権情報センターHP、文化庁HPなどから動向センタ作成

おわりに

現在、DRMなどの著作権保護技術は一部実用化されており、これを使った音楽等のコンテンツ配信も複数始められている。しかし3章で述べたように、DRM間やハードウェア間で互換性がないなど、ユーザにとって必ずしも使い勝手のよいものではない。DRMベンダー間の競争が激しく標準化が難しいことから、何らかの方法で互換性を高める対策が必要であろう。

従来のコンテンツ流通機構は、書籍、CD、DVDなどの「物」と不可分の形か、放送などの集中管理可能な形でのデータ流通に限られていた。家庭用テープレコーダやビデオの普及は、コンテンツを商品としての「物」からの分離を

可能にし、放送時間や上映期間という管理からも自由にした。ブロードバンドネットワーク、デジタル放送など新しい流通経路の出現と、PCをはじめとするネットワークにつながったデジタルコンテンツの記録・再生機器の普及は、コンテンツの情報としての流通を実現しつつある。第三世代携帯電話や高速無線LANの普及が進み、携帯型デジタル機器の性能が向上すれば、いつでもどこでも、ほしいコンテンツを利用できる環境が実現することになる。しかし、現在の多くのDRMは、コンテンツホルダーの要求を反映して、コンテンツを物（特定の機器や記録媒体）に結びつけることで、著作権保護を行う傾向が強い。この点が

前述したようにユーザの利便性を損なう原因となっている。筑波大学 森名誉教授が提唱した超流通（コンテンツは自由に流通させ、その利用に対して課金を自動的に行う）に基づいたDRMもあるが、広く普及するにはいたっていない。

一方、インターネットの普及により、誰にでも自分の著作物を世界に公開する機会が与えられるようになった。その点において著作権保護は出版社やレコード会社といった従来のコンテンツホルダーだけの問題ではなくなっているといえる。ユーザの利便性と著作権の保護のバランスが取れた、誰でも利用できる著作権保護技術が普及することを期待したい。

.....